

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

BEST AVAILABLE COPY



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

102 56 151.6

Anmeldetag:

29. November 2002

Anmelder/Inhaber:

Peguform GmbH & Co KG i.Ins.,
79268 Bötzingen/DE

Bezeichnung:

Verschwächung von Kunststoffformteilen mittels
Ultraschallschneiden

IPC:

B 60 R, B 32 B, B 29 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 20. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT


Klostermeyer

Verschwächung von Kunststoffformteilen mittels Ultraschallschneiden

Die Erfindung betrifft ein Kunststoffformteil und ein Verfahren zur Verschwächung von
5 Kunststoffformteilen, vorzugsweise aus EPP mittels eines
Ultraschallschneidverfahrens.

Die Verwendung von Ultraschall zur Einbringung von Vertiefungen in
Kunststoffformteile ist aus US6440514B1 bekannt. Allerdings wird in dieser
10 Patentschrift nur ein Ultraschall – Schweißgerät, nicht aber die Verwendung eines
Ultraschallschneidgerätes, also beispielsweise eines Ultraschallmessers offenbart. Das
in US6440514B1 offenbarte Verfahren dient zur Herstellung von Perforationen im
kontinuierlichen Verfahren. Das Verfahren dient somit nicht der Einbringung von
Verschwächungen nach Beendigung der Herstellung des Kunststoffformteils, sondern
15 beschränkt sich auf eine Perforierung der Schichtfolge (12). Die Schichtfolge (12)
besteht dabei aus einer Dekorschicht (13) einer Schaumschicht (14) und einer
Barrierschicht (15). Dabei ist außerdem nicht unbedingt gewünscht, dass diese
Perforationen unsichtbar bleiben, im Gegenteil, sowohl die Dekorschicht (12), die
Schaumschicht (14) werden perforiert, nicht aber die als Barrierschicht bezeichnete
20 Schicht (15). Diese Perforationen dienen dekorativen Zwecken, da sie auf der
Sichtseite der Innenverkleidung angebracht werden. Die Schichtfolge (12) übernimmt
zudem keine tragende Funktion, da zusätzlich noch eine als Basisschicht (11)
bezeichnete Schicht vorgesehen ist, welche aus einem Kunstharz oder aus
Polypropylen mit Füllmaterialien bestehen kann.

25 Verschwächungen, welche als Sollbruchlinien ausgebildet sind, werden zusätzlich zu
den oben beschriebenen Perforationen vorgesehen. Diese Verschwächungen
erstrecken sich durch die Basisschicht teilweise in die Schichtfolge (12). Diese
Verschwächungen werden allerdings mittels eines Ultraschallschweißgeräts, eines
beheizten oder nicht beheizten Schneidmessers oder einer
30 Hochfrequenzschneidvorrichtung angebracht. Diese Verfahren erlauben nur die
Realisierung eines in der Fig. 3 dargestellten V-förmigen Schnittes. Dieser V-förmige
Schnitt ist vorteilhaft, da das durch die Schneidbewegung zu verdrängende Material
sicher abgetragen werden kann.

Die Verschwächung von expandiertem Polypropylen (EPP) ist aus
35 US2002/0045728A1 bekannt. Die in der Patentschrift dargestellte Verschwächung liegt
auch als V-förmiger Einschnitt vor. Nach der Lehre von US2002/0045728A1 ist diese

- V-förmige Verschwächung aber Vorteilhafterweise als Vertiefung ausgeführt und nicht als Einschnitt. Von besonderer Wichtigkeit ist die Tatsache, dass die V-förmige Verschwächung durch einen Pressvorgang erzeugt wird. Durch diesen Pressvorgang wird erreicht, dass die Dichte in der Umgebung der V-förmigen Verschwächung höher als in dem unverschwächten Bereich des Formteils ist. Damit soll die lokale Stabilität der Verschwächung gewährleistet werden. Es wird auch in dieser Patentschrift nicht der Anspruch erhoben, dass die Airbagreißnaht auf der Sichtseite für den Insassen unsichtbar sein soll und diese Eigenschaft auch über einige Betriebsjahre des Fahrzeugs beibehalten soll.
- 10 Wenn man die beiden Dokumente kombinieren würde, erhält man eine V-förmige Verschwächung mit erhöhter Partikeldichte im Bereich der Verschwächung, welcher als Trägerschicht dient. Die mittels eines der in US6440514B1 erwähnten Schneidverfahren hergestellte Verschwächung müsste, wenn die Dichte im Wandbereich der Verschwächung wie in US2002/0045728A1 erhöht werden sollte, 15 zudem in einem zweistufigen Verfahren hergestellt werden. Die Trägerschicht wird dann im Pressverfahren erzeugt, worauf nachträglich ein Schneidverfahren zur Verschwächung der Barrierschicht und Teilen der Schaumschicht anschließen. Die Kombination dieser beiden Verfahren verteuert nicht nur das Bauteil, in diesem Beispiel die Innenverkleidung des Fahrzeugs, sondern ist auch auf V-förmige 20 Verschwächungsgeometrien beschränkt.
- Somit kann man mit den aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen keine dauerhaft unsichtbare Airbagreißnaht oder andere Verschwächung in einem mehrschichtigen Kunststoffbauteil erzeugen, wenn nicht nur die Trägerschicht, Barrierschicht und Schaumschicht, sondern auch die Dekorschicht geschwächt 25 werden soll. Durch die V-förmige Geometrie des Schnittbildes, kommt es zu Abzeichnungen auf der Sichtseite des Kunststoffformteils. Diese Sichtbarkeit kann in Wärmelagerungsversuchen nachgewiesen werden. Wärmelagerungsversuche können eine Aussage darüber liefern, ob Verschwächungen im Betrieb dauerhaft unsichtbar bleiben oder nicht.
- 30 Mit den bisher für unsichtbare Airbags verwendeten Herstellungsmethoden für Airbagreißnähte, wie Fräsen, Laserschneiden oder Laserperforation ergeben sich bei der Verwendung von EPP zusätzlich Probleme bei der Schnittherstellung, welche eine Verklebung des Schnittes und somit ein unsauberes Schnittbild zur Folge haben. Aus diesem Grund kommt man auch hier bisher um ein zumindest annähernd V-förmiges 35 Schnittbild nicht herum.

Somit wird im Rahmen der Erfindung nach einer Lösung zur Herstellung einer über eine Betriebsdauer von einigen Jahren unter wechselhafter Temperaturbelastung unsichtbar bleibenden Verschwächung gesucht. Wie die Versuchsreihen zeigen, konnte man nicht unter Kenntnis des beschriebenen Standes der Technik zu der

5 angegebenen Lösung gelangen, weil weder Fräsen noch Laserschneiden oder Laserperforation die gewünschten Ergebnisse geliefert haben. Der Materialaustrag aus dem Schnitt während des Schneidvorgangs ist nur möglich, wenn die Schnittgeometrie zumindest annähernd einer V-Form entspricht.

Die Grundidee der Erfindung ist daher, ein Schneidverfahren einzusetzen, bei welchem

10 der Materialaustrag so gering ist, dass die V-Form des Schnittes nicht mehr erforderlich ist. Wenn der Schnitt so geringen Querschnitt hat, dass er mit freiem Auge kaum noch sichtbar ist, kann nicht nur der Materialaustrag auf ein Minimum reduziert werden. Der Schnitt selbst verschwächt das Kunststoffmaterial kaum bei Angriff von Kräften, welche durch normale Benützung des Kunststoffformteils, entstehen. Diese

15 Kräfte werden zumindest teilweise normal zur Schnittebene eingeleitet, wodurch sich der Schnitt entweder schließt und sich wie das Umgebungsmaterial verhält oder nur geringfügig aufweitet. Somit wirken auf die unverschwächte Dekorschicht keine großen Belastungen. Wenn es hingegen zur Auslösung eines Airbags kommt, wirken die auf den Schnitt wirkenden Kräfte annähernd parallel zur Schnittfläche, wodurch der

20 unverschwächte Restquerschnitt sauber durchtrennt werden kann, ohne dass sich Materialablösungen bilden.

Mit dem Ultraschallschneidverfahren ist ein Schnitt von sehr geringer Breite herstellbar, wodurch vermieden wird, dass sich auf der Sichtseite Einfallstellen bilden können.

25 Dadurch, dass der Ultraschallschnitt das Material der Trägerschicht nicht schädigt, kommt es weder zu Verklebungen noch zur Bildung von Fransen oder anderen Unsauberkeiten auf der Schnittoberfläche. Das Ultraschallschneidverfahren erlaubt die Herstellung sehr glatter Schnittoberflächen.

Weil Unsauberkeiten im Schnittbild wegfallen, ist es auch möglich, sehr präzise

30 Schnitte herzustellen. Diese Schnitte können beliebige Tiefe annehmen, sodass in vorteilhaften Ausführungsbeispielen nicht nur die Trägerschicht, sondern auch die Schaumschichten und Teile der Dekorschicht geschnitten werden können.

Diese Schnitte können auch in einem beliebigen Zeitraum nach Abschluss der Herstellung des Kunststoffformteils vorgenommen werden. Das bedeutet, dass die

35 Herstellung des Kunststoffformteils und die Schneidanlage nicht gekoppelt sein müssen, sondern aus separaten Anlagen bestehen können, welche sich an

verschiedenen Herstellungsorten befinden können. Die einzelnen Verarbeitungsschritte werden erst zu dem Zeitpunkt vorgenommen, an welchem ein derartiges Kunststoffformteil beispielsweise in ein Fahrzeug montiert wird.

- 5 Kunststoffformteile mit Verschwächungen werden häufig im Fahrzeuginnenraum verwendet. Sie dienen der optischen Abdeckung von Sicherheitssystemen im Fahrzeug, wie beispielsweise von Airbagvorrichtungen. Mit dem vorgestellten Verfahren und dem Kunststoffformteil, welches mit diesem Verfahren hergestellt wird, ist es möglich, Verschwächungen herzustellen, welche im Innenraum des Fahrzeugs
10 unsichtbar sind und dies auch über einer Betriebsdauer von mehreren Jahren bleiben.

Fig. 1 ist eine Ansicht eines mehrlagigen EPP – Kunststoffformteils

Fig. 2 ist ein mögliches Anwendungsbeispiel eines mehrlagigen Kunststoffformteils in einer Instrumententafel eines Fahrzeugs

- 15 Fig. 3 und Fig. 4 stellen Verschwächungen dar, welche mittels einer Fräsvorrichtung erzeugt wurden.

Fig. 5 und Fig. 6 stellen Verschwächungen dar, welche mittels einer Laserperforationseinrichtung erzeugt wurden.

- 20 Fig. 7 und Fig. 8 stellen Verschwächungen dar, welche mittels einer Ultraschallschneidvorrichtung erzeugt wurden.

- Fig. 1 ist eine Darstellung eines mehrlagigen Kunststoffformteils (1) mit mindestens einer Schicht aus EPP (expandiertes Polypropylen) Die EPP – Schicht (2) fungiert als Trägerschicht, an die EPP – Schicht kann anschließend eine Sperr- oder
25 Verbindungsschicht (3) vorzugsweise aus PA vorgesehen sein, auf welche eine Schaumschicht (4), vorzugsweise aus Polypropylen oder PVC-Schaum (Polyvinylchlorid) folgt, auf welche wiederum eine Dekorschicht (5) folgt. Diese Dekorschicht kann aus TPO (thermoplastisches Polyolefin) aus PVC oder ähnlichen Materialien bestehen.

- 30 In Fig. 2 ist ein mögliches Anwendungsbeispiel für ein derartiges Kunststoffformteil beschrieben. Fig. 2 ist ein Schnitt durch eine Airbagabdeckung in einer ersten Ausführungsform. Die Innenraumverkleidung (10) besteht aus einem Bereich, welcher als Abdeckung (12) für einen Airbag dient und mindestens einem weiteren Bereich (11) dem die Funktion der Abgrenzung des Fahrzeuginnenraums gegenüber der Träger- oder Rahmenkonstruktion des Fahrzeugs zukommt. Diese Innenraumverkleidung
35 besteht in einer bevorzugten Ausführungsart aus einer Dekorschicht (5) und einer

Kunststoffträgerschicht (2). Diese Kunststoffträgerschicht besteht vorzugsweise aus EPP, wenn dem Wunsch nach Gewichtsreduktion des Kunststoffformteils Rechnung getragen werden soll. Eine derartige Schaumschicht (4) besteht bevorzugt aus Polypropylen oder PVC.

- 5 Im allgemeinen wird die Schaumschicht (4) von einer Dekorschicht (5) abgedeckt sein. Gerade im Fall der Verwendung von expandiertem Polypropylen (EPP) als Trägerschicht entsteht ein relativ grosszelliger Schaum, dessen Haftung mit der Schaumschicht, je nach eingesetzter Materialkombination nicht ausreicht, um einen dauerhaften Verbund von EPP Schicht und Schaumschicht zu gewährleisten. Daher
- 10 kann die EPP-Schicht noch von einer weiteren, Sperr- oder Verbindungsschicht (3) bedeckt sein, die entweder als Haftvermittler oder als Klebeschicht oder als Kombination derselben dient.

- Die Schaumschicht (4) besteht vorzugsweise ebenfalls aus geschäumtem PP, kann aber auch andere Materialien, wie Polyethylen (PE) oder PVC umfassen. Diese, auch
- 15 als Rückenschaum bezeichnete, Schaumschicht wird gemeinsam mit der Dekorschicht, wie beispielsweise einer Folie, in ein Schäumwerkzeug eingelegt und mit EPP hinterschäumt.

- Fig. 3 stellt die Verschwächung einer EPP – Schicht durch Fräsen dar. Die in Fig. 3 dargestellte Ansicht ist eine Ansicht von der Seite aus auf welcher die Verschwächung
- 20 angebracht ist. Durch die Verwendung verschiedener Fräserdurchmesser lassen sich unterschiedlich breite Rillen (6) erzeugen. Allerdings hat sich in Versuchen gezeigt, dass diese Rillen eine unsaubere Oberfläche haben. Im Bereich der EPP-Schicht ragen Vorsprünge in die Rille hinein, es kommt zu einer Fransenbildung (7). Diese Fransenbildung soll vermieden werden, da sich Fransen im Fall der Auslösung eines
- 25 Airbags von der Trägerschicht lösen können und somit im Fahrzeuginneren unkontrollierbaren Partikelflug verursachen können.

Problematisch ist beim Fräsen auch die Breite der Rille, wodurch sich die Rille auf der Oberfläche der Dekorschicht abzeichnen kann. Derartige Abzeichnungen werden für unsichtbare Airbagvorrichtungen im allgemeinen nicht toleriert.

- 30 Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht eines durch Fräsen verschwächten Bereichs eines mehrlagigen EPP-Formteils. Schematisch wird der Ort der Fransenbildung dargestellt.

- Fig. 5 ist eine Ansicht auf eine Vertiefung, welche durch eine Laserperforation hergestellt wurde. Laserperforieren hat gegenüber Fräsen deutliche Vorteile bzgl. der
- 35 Breite der Vertiefung (8), jedoch ist die Breite immer noch nicht in allen Fällen gering genug, um eine Sichtbarkeit der Vertiefung in jedem Fall gänzlich auszuschließen.

Entscheidenden Einfluss auf die Qualität der Vertiefung haben die optischen Eigenschaften der Materialien, es gibt Materialien die sich nur sehr schlecht oder gar nicht mit diesem Verfahren bearbeiten lassen.

Bislang ist es in den Versuchsreihen noch nicht gelungen, ein Kunststoffformteil aus

- 5 EPP mit einer Vertiefung zu erzeugen, welche auch nach einer Wärmelagerung sich auf der Sichtseite nicht abgezeichnet hätte. Es verbleiben stets irreversible, entlang der Vertiefung verlaufende Einfallstellen (9) auf der Sichtseite des Kunststoffformteils, wenn die Vertiefung nicht nur die Trägerschicht (2), sondern auch die Schaumschicht (3) und Teile der Dekorschicht (5) umfasst.

- 10 In Fig. 6 ist eine derartige Vertiefung gezeigt, welche mittels einer Laserperforation erzeugt wurde.



Fig. 7 ist eine Ansicht auf eine Vertiefung, welche durch einen Schnitt mittels Ultraschalls hergestellt wurde. Ultraschallschneiden minimiert nicht nur die Breite des Schnittes 15, sondern macht auch die Fertigung von Schnitten beliebiger Tiefe

- 15 möglich. Auch bei dem Einsatz unterschiedlicher Materialkombinationen zeigen sich deutliche Vorteile bzgl. der Genauigkeit der Schnittführung, der Reproduzierbarkeit der Schnitttiefe. Erst durch diese Maßnahmen erreicht man das Ziel, eine Sichtbarkeit der Vertiefung in jedem Fall gänzlich auszuschließen.

In den Versuchsreihen ist gezeigt worden, dass ein Kunststoffformteil aus EPP mit

- 20 einem Schnitt erzeugt werden kann, welcher sich auch nach einer Warmlagerung auf der Sichtseite nicht abzeichnet. Es verbleiben keine entlang des Schnittes verlaufende Einfallstellen auf der Sichtseite des Kunststoffformteils bestehen, auch wenn der Schnitt (15) nicht nur die Trägerschicht (2), sondern auch die Schaumschicht (3) und Teile der Dekorschicht (5) umfasst.



- 25 In Fig. 8 sind zwei mögliche Schnitte (15, 16) dargestellt. Die beiden Schnitte haben entlang ihrer Gesamttiefe eine Breite von nicht mehr als 1 mm. Die Schnitte können sich über die gesamte Längenabmessung oder Breitenabmessung des Kunststoffformteils erstrecken oder nur in einem Teil des Kunststoffformteils angebracht sein. Es ist auch möglich den Schnitt nicht durchgehend laufen zu lassen, sondern zu unterbrechen, sodass erreicht wird, dass das Kunststoffformteil nur
- 30 teilweise über die gesamte Schnittlänge geschnitten wird.

Die Breite der Schnitte am Schnittgrund (17) unterscheidet sich nicht wesentlich von der Breite des Schnitts auf der Oberfläche (18) einer der zumindest teilweise durchtrennten Schichten. Da sich die Schnittflächen (19,20) fast berühren, erfolgt bei

- 35 Einwirkung von Kräften, welche normal oder annähernd normal zur Schnittfläche gerichtet sind, in keinem Fall eine Knickung. Wenn Kräfte auf die Schnittfläche

- einwirken, welche zumindest eine Kraftkomponente normal zur Schnittebene haben, werden die beiden Schnittflächen aneinander gepresst und durch die Reibung zwischen den Flächen können derartige Kräfte aufgenommen werden. Dieser Vorteil wirkt sich vor allem im Dauereinsatz eines derartigen Kunststoffformteils in einem
- 5 Fahrzeug vorteilhaft aus. Durch die Manipulation von Schaltern, die Öffnung des Handschuhkastens, die Abstützung auf einer Türseitenverkleidung kommen im Betrieb des Fahrzeugs die unterschiedlichsten Belastungen auf ein derartiges Kunststoffformteil. Diesen Belastungen ist gemeinsam, dass sie flächig eingeleitet werden, und somit immer eine Kraftkomponente gegeben ist, welche normal auf die
- 10 Schnittfläche wirkt.
- Wenn hingegen eine Sicherheitseinrichtung, wie ein Airbag, ausgelöst werden soll, ist die Hauptwirkungsrichtung der Kräfte parallel zur Schnittebene. Somit muss im Fall der Aktivierung einer Sicherheitseinrichtung nur noch die Kraftkomponente überwunden werden, welche dem Durchtrennen des Restquerschnitts entgegensteht.
- 15 Die Schnitttiefe kann ebenfalls variiert werden. Je nach verwendetem Schaum- und Dekormaterial kann der Schnitt entweder nur im Trägermaterial (2) verlaufen oder aber auch zumindest teilweise in der Schaumschicht (4) liegen. Wenn eine Dekorschicht verwendet wird, die vorzugsweise aus TPO oder PVC besteht, können zusätzlich auch Teile der Dekorschicht angeschnitten werden. Dieser Schnitt ist in Fig. 8 mit der
- 20 Bezugsnummer (16) versehen. Wenn die Schnitttiefe in der Folie nicht mehr als 75% der Foliendicke beträgt, ist der Schnitt auf der Sichtseite auch nach einer Wärmelagerung des Kunststoffformteils unsichtbar. Ein Ultraschallschnitt weist in einer Schnittansicht, wie Fig. 8, ungefähr rechteckigen oder rautenförmigen Querschnitt auf.

Bezugszeichenliste

1. Kunststoffformteil
- 5 2. EPP-Trägerschicht
3. Sperr- oder Verbindungsschicht aus PA
4. Schaumschicht aus PP oder PVC
5. Dekorschicht aus TPO oder PVC
6. Rille aus Fräsverfahren
- 10 7. Fransenbildung
8. Vertiefung
9. Einfallstelle
10. Innenraumverkleidung
11. Abdeckungsbereich
- 15 12. Abgrenzungsbereich
13. Gewebe
14. Schusskanal
15. Ultraschallschnitt
16. Ultraschallschnitt
- 20 17. Schnittgrund
18. Oberfläche des Schnitts
19. linke Schnittfläche
20. rechte Schnittfläche

ANSPRÜCHE

1. Kunststoffformteil (1), bestehend aus mehreren Schichten, wobei mindestens eine Schicht (2) expandiertes Polypropylen enthält, wobei zumindest ein Teil der Schichten Verschwächungen aufweisen, die in Form von Schnitten(15,16) ausgeführt sind, welche auf zumindest einer Seite zumindest eine der Schichten nicht vollständig durchtrennen, gekennzeichnet dadurch, dass die Breite der Schnitte am Schnittgrund (17) sich nicht wesentlich von der Breite des Schnitts auf der Oberfläche (18) einer der zumindest teilweise durchtrennten Schichten unterscheidet.
2. Kunststoffformteil nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die Breite der Vertiefung an der Oberfläche nicht mehr als 1 mm beträgt.
3. Kunststoffformteil nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die Breite der Vertiefung am Vertiefungsgrund nicht mehr als 1 mm beträgt.
4. Kunststoffformteil nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die Vertiefung im Schnitt ungefähr rechteckigen oder rautenförmigen Querschnitt aufweist.
5. Kunststoffformteil nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die Schicht aus expandiertem Polypropylen eine Trägerschicht ist.
6. Kunststoffformteil nach Anspruch 5, gekennzeichnet dadurch, dass zusätzlich zu der Trägerschicht (2) mindestens eine Schaumschicht (4) und eine Dekorschicht (5) vorgesehen sind.
7. Kunststoffformteil nach Anspruch 6, gekennzeichnet dadurch, dass die Schaumschicht (4) vorzugsweise aus Polypropylen oder Polyvinylchlorid besteht.
8. Kunststoffformteil nach Anspruch 6, gekennzeichnet dadurch, dass die Dekorschicht (5) vorzugsweise aus einem thermoplastischen Polyolefin (TPO) oder aus Polyvinylchlorid besteht.
9. Kunststoffformteil nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die Eindringtiefe der Verschwächung Teile der Trägerschicht (2) umfasst.

10. Kunststoffformteil nach Anspruch 9, gekennzeichnet dadurch, dass die
Verschwächung in einem Teil der Trägerschicht (2) eine Eindringtiefe von nicht
weniger als der Hälfte der Dicke der Trägerschicht aufweist.
- 5
11. Kunststoffformteil nach Anspruch 6, gekennzeichnet dadurch, dass die
Eindringtiefe der Verschwächung die gesamte Trägerschicht (2) umfasst
12. Kunststoffformteil nach Anspruch 11, gekennzeichnet dadurch, dass die
Eindringtiefe der Verschwächung die gesamte Trägerschicht (2) umfasst und Teile
der Schaumschicht (4) umfasst.
- 10
13. Kunststoffformteil nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die
Eindringtiefe der Verschwächung die gesamte Trägerschicht (2) umfasst sowie die
Schaumschicht (4) und Teile der Dekorschicht (5) umfasst.
- 15
14. Verfahren zur Herstellung eines Kunststoffformteils aus mehreren Schichten, von
welchen mindestens eine Schicht (2) aus expandiertem Polypropylen besteht,
welche mit Verschwächungen versehen werden, welche sich über zumindest einen
Teil der gesamten Schichtdicke erstrecken, wobei zumindest eine Schicht nicht
vollständig durchtrennt wird, gekennzeichnet dadurch, dass die Verschwächungen
durch ein Ultraschallschneidverfahren hergestellt werden.
- 20

ZUSAMMENFASSUNG

- Ein Kunststoffformteil (1), besteht aus mehreren Schichten, wobei die Trägerschicht (2) aus expandiertem Polypropylen (EPP) besteht, und eine optionale Schaumschicht (4) und eine Dekorschicht (5) vorgesehen sein können. Dieses Kunststoffbauteil weist Verschwächungen auf, die in Form von Schnitten(15,16) ausgeführt sind.
- 5 Damit diese Schnitte auf der Sichtseite, d.h. auf der Dekorschicht, unsichtbar bleiben, werden diese Schnitte mittels eines Ultraschallschneidverfahrens ausgeführt, wodurch Vertiefungen in Form eines Schnittes (15,16) von annähernd rechteckigem
- 10 Querschnitt und einer Breite von nicht mehr als 1 mm entstehen.

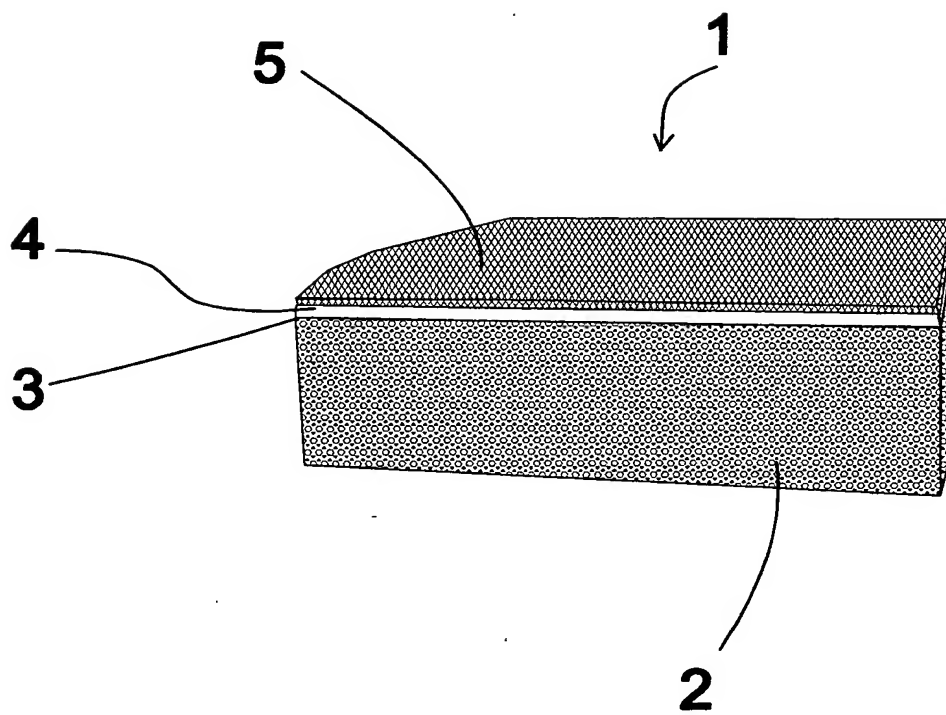


Fig. 1

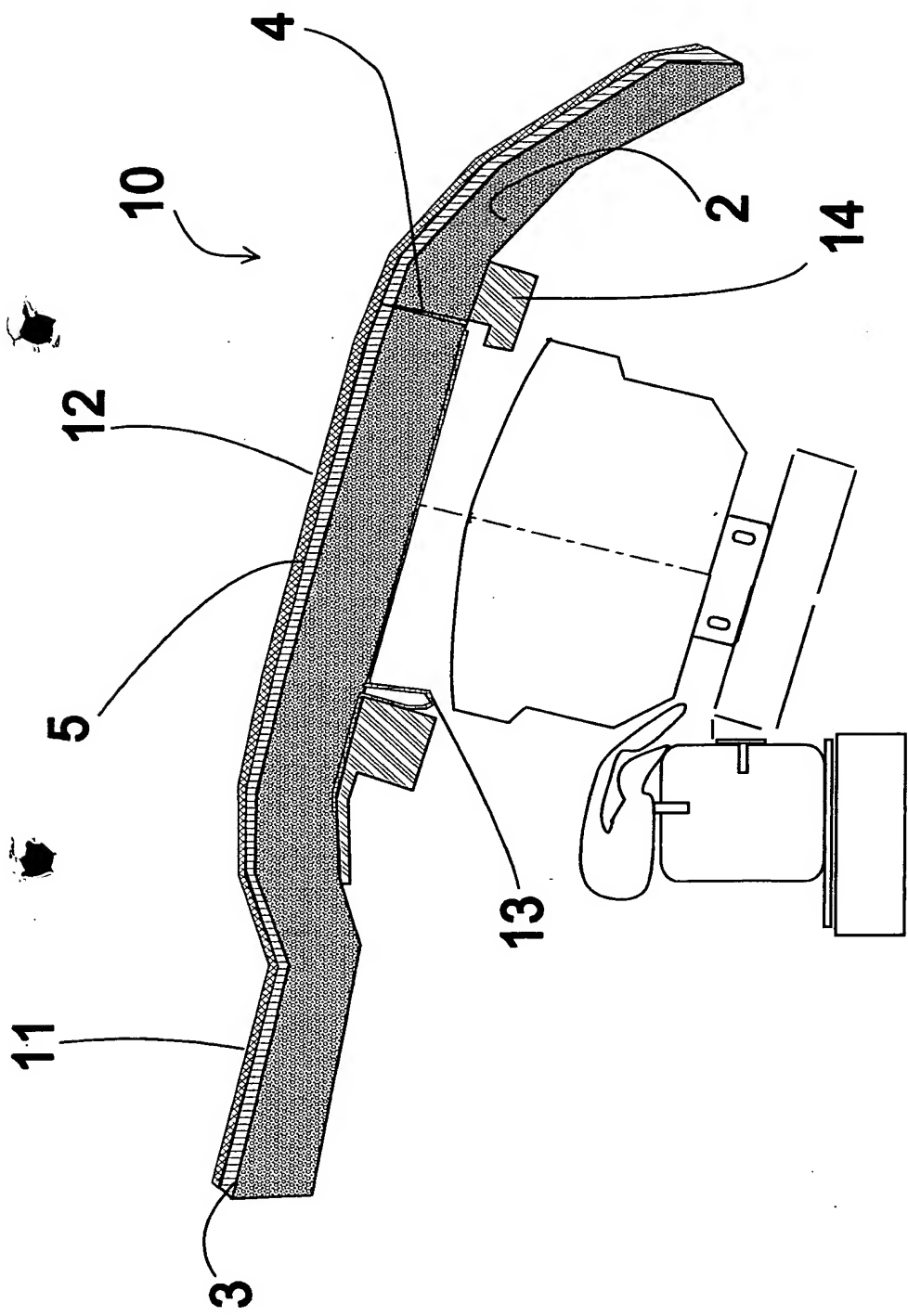


Fig. 2

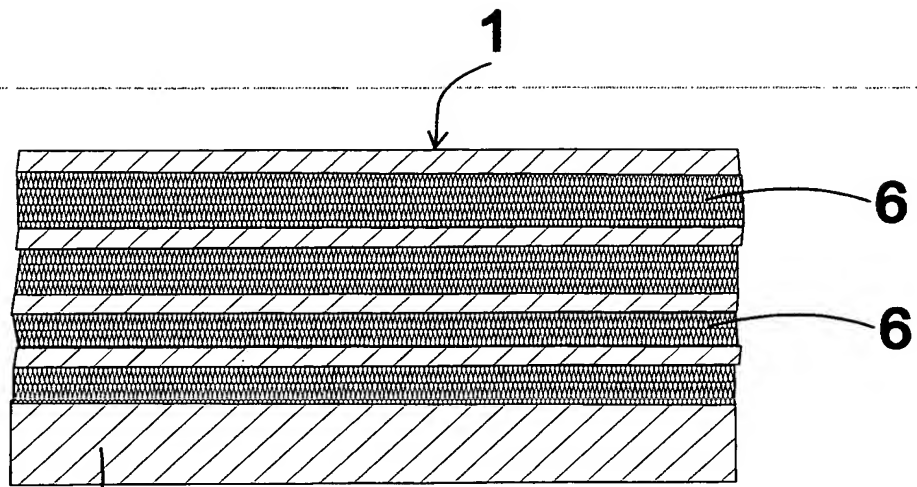


Fig. 3

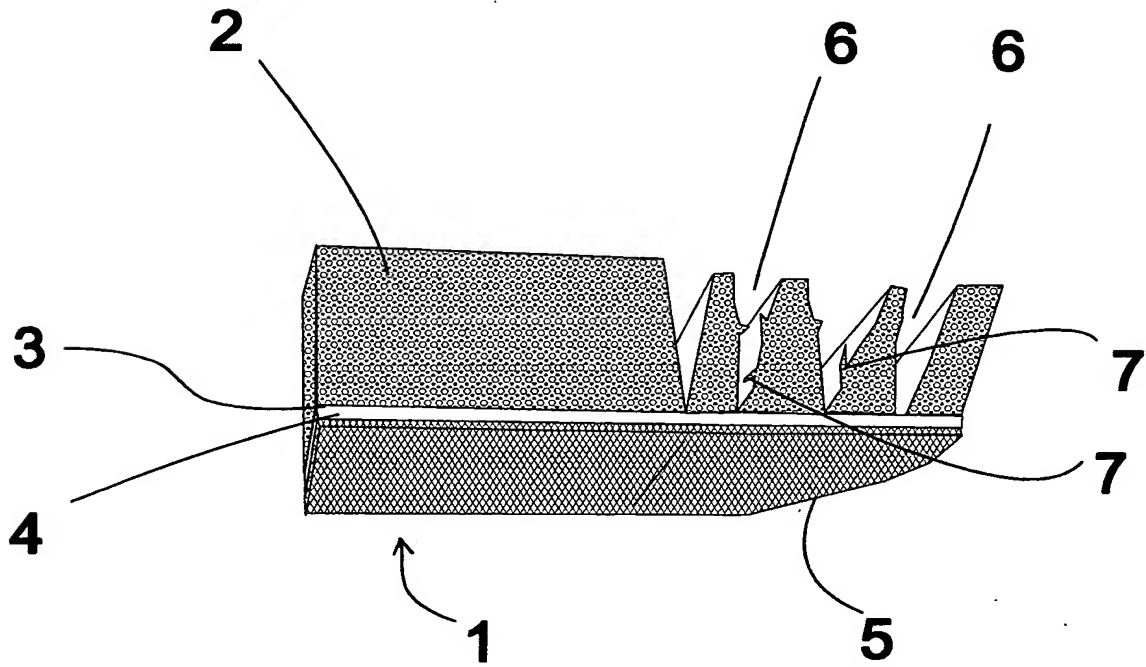


Fig. 4

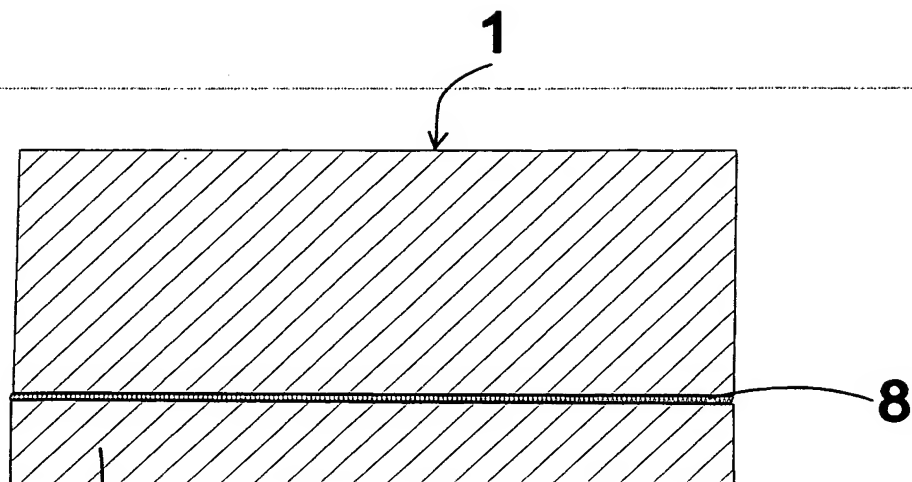


Fig. 5

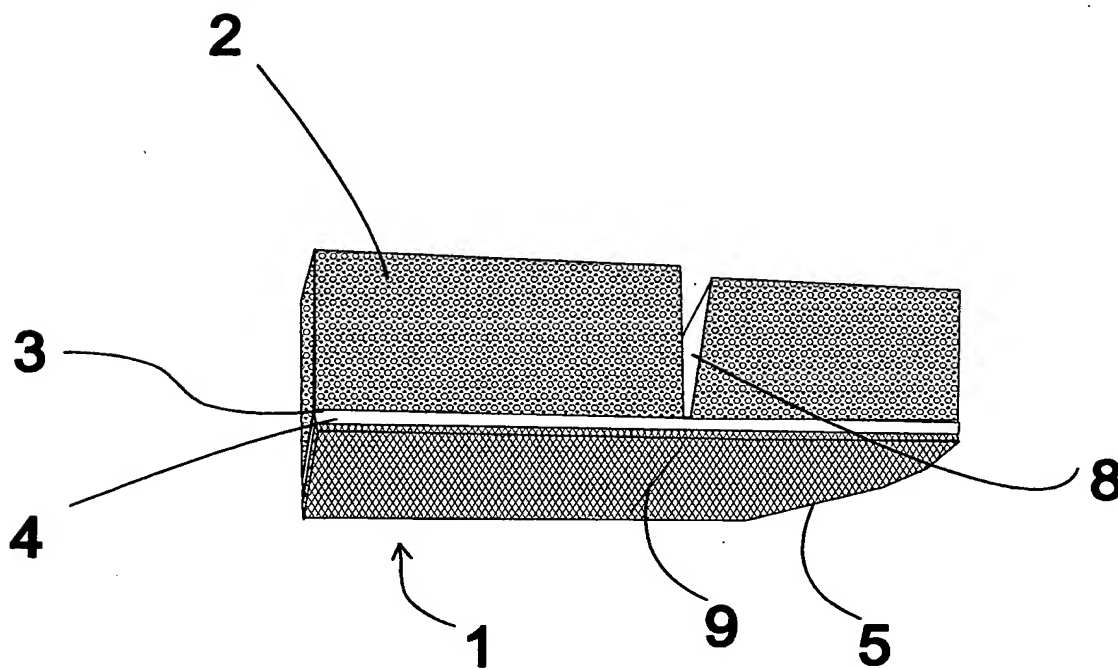


Fig. 6

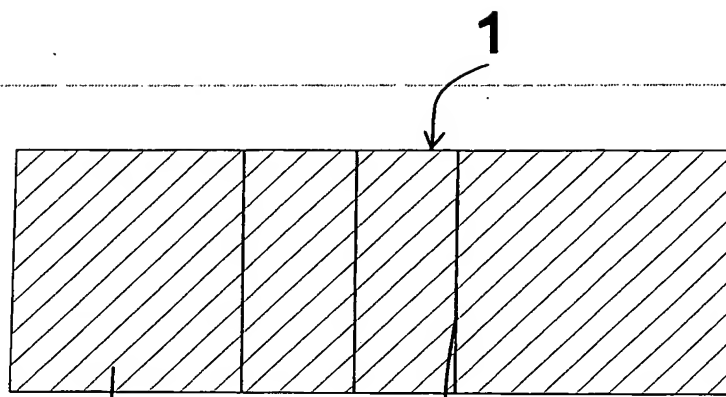


Fig. 7

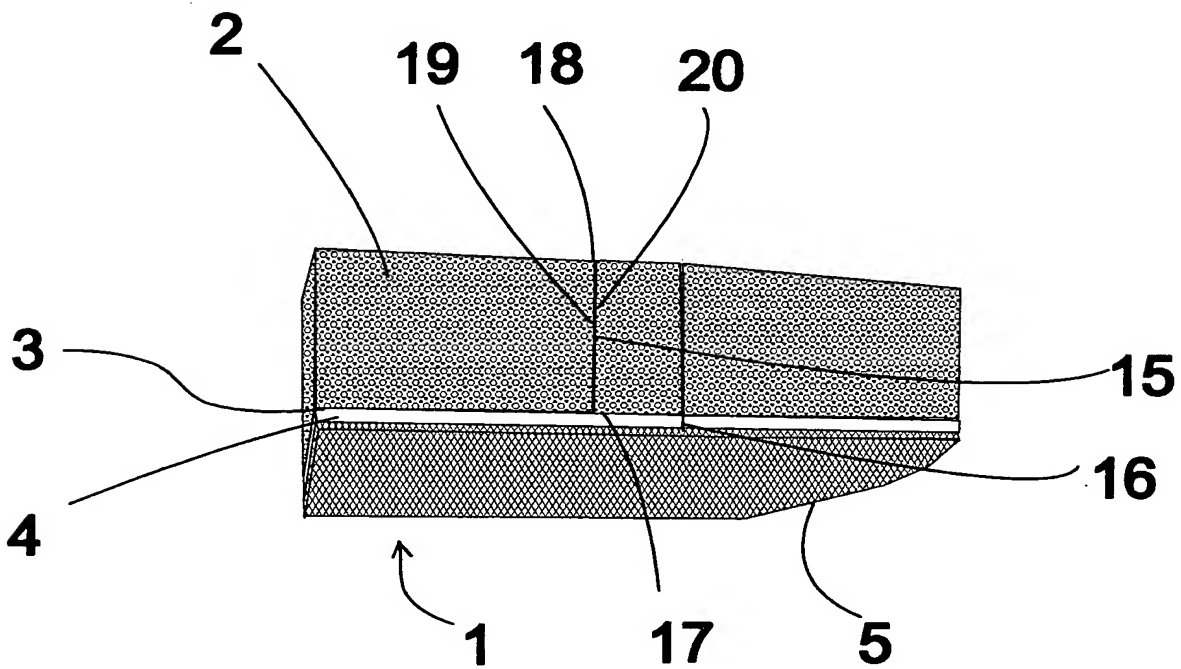


Fig. 8